

## Úlohy prvého kola AO pre rok 2019 – kategória SŠ

### 1. Exoplanéta a hviezda

V súčasnosti sa neustále objavujú nové exoplanéty a známych ich je už vyše 5000. Niektoré z nich majú podobné parametre ako naša Zem. Jedna takáto exoplanéta obieha okolo trpasličej materskej hviezdy s polomerom približne 0,38 polomerov Slnka a teplotou 2500 K v strednej vzdialenosti 0,073 AU.

a) Vypočítajte žiarivý výkon tejto hviezdy (t. j. množstvo energie vyžiarenej z celého povrchu hviezdy za sekundu), porovnajte ho s výkonom Slnka ( $L_0 = 4 \cdot 10^{26}$  W).

b) Určte, aký žiarivý výkon dopadá kolmo na meter štvorcový povrchu uvedenej exoplanéty z jej materskej hviezdy a porovnajte túto hodnotu s množstvom energie, ktorá dopadá na meter štvorcový povrchu Zeme zo Slnka (tzv. slnečná konštanta, jej hodnota je  $1370 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ ).

### 2. Čierna diera

a./ Aký priemer by mala čierna diera o hmotnosti Zeme?

b) Akú by mala hustotu?

### 3. Umelá družica Zeme

Určte dobu obehu umelej družice Zeme, keď najvyšší bod jej obežnej dráhy je 5 000 km a najbližší bod 300 km. Zem má polomer 6 370 km. Obežná doba Mesiaca je 27,322 d, jeho priemer 3476 km a vzdialenosť od Zeme 384 400 km.

### 4. Výtrysk jetu

Pomocou rádiointerferometrickej metódy s veľkou základňou bol monitorovaný rádiový zdroj žiarenia, vzdialený  $d = 20$  Mpc. V určitom momente bol zaregistrovaný výtrysk jetu pod uhlom  $\alpha = 30^\circ$  voči zornému lúču. Zdroj žiarenia bol pozorovaný presne po 10 rokoch a bolo zaregistrované, že jet sa už nachádza v uhlovej vzdialenosti  $\psi = 64,5$  oblúkových milisekúnd od rádiového zdroja. Vypočítajte rýchlosť, s akou bol jet vyvrhnutý do priestoru. Predpokladajme, že jet sa pohybuje konštantnou rýchlosťou. Expanziu vesmíru môžeme zanedbať.

### Praktická úloha - pozorovanie astronomických úkazov

Začiatkom roka 2019 bude niekoľko astronomických úkazov, ktoré je možné pozorovať veľmi jednoduchými prístrojmi, prípadne aj voľným okom alebo fotoaparátom. 18. 2. 2019 konjunkcia Venuše so Saturnom, 27. 2. 2019 konjunkcia Jupitera s Mesiacom, 1. 3. 2019 konjunkcia a aj zákryt Saturna Mesiacom, 2. 3. 2019 konjunkcia Venuše s Mesiacom, 11. 3. 2019 konjunkcia Marsu s Mesiacom, 27. 3. 2019 konjunkcia Jupitera s Mesiacom, 29. 3. 2019 konjunkcia Saturna s Mesiacom. Presnejšie údaje o uvedených úkazoch sú publikované aj v časopise KOZMOS 1/2019, str. 49. Vašou úlohou je odpozorovať aspoň jeden z uvedených úkazov a popísať postup a metódu, ktorú použijete.